



**PATENT APPLICATION**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Masahiro ISHII et al.

Group Art Unit: 2852

Application No.: 10/603,861

Filed: June 26, 2003

Docket No.: 116371

For: IMAGE FORMING DEVICE

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

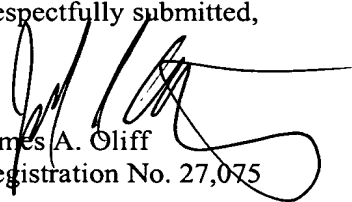
Japanese Patent Application No. 2002-185843 filed on June 26, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

  
James A. Oliff  
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong  
Registration No. 36,430

JAO:JSA/mlo

Date: November 3, 2003

**OLIFF & BERRIDGE, PLC**  
**P.O. Box 19928**  
**Alexandria, Virginia 22320**  
**Telephone: (703) 836-6400**

<p>DEPOSIT ACCOUNT USE AUTHORIZATION Please grant any extension necessary for entry; Charge any fee due to our Deposit Account No. 15-0461</p>
--

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-185843

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-185843 ]

出 願 人

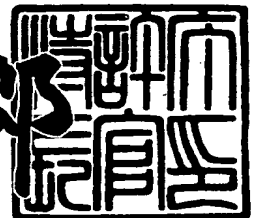
Applicant(s):

ブラザー工業株式会社

2003年 2月21日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3009418

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002-0241

【提出日】 平成14年 6月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/08114

【発明者】

    【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社  
社内

    【氏名】 石井 昌宏

【発明者】

    【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社  
社内

    【氏名】 堀ノ江 満

【発明者】

    【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 ブラザー工業株式会社  
社内

    【氏名】 青山 浩二

【特許出願人】

    【識別番号】 000005267

    【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100103517

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岡本 寛之

    【電話番号】 06-4706-1366

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109195

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 武藤 勝典

【電話番号】 052-824-2463

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045702

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 現像剤が収容される現像剤収容装置と、前記現像剤収容装置内の現像剤の残量状態を検知するための残量検知手段と、前記残量検知手段の検知結果に基づいて現像剤の残量状態を表示する表示手段とを備える画像形成装置において、

前記現像剤収容装置内の現像剤の残量状態を記憶する記憶手段と、

ウォーミングアップ時に前記残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態と、前記記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とに基づいて、前記表示手段に残量状態を表示するための表示処理を実行する制御手段とを備えていることを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記表示処理において、ウォーミングアップ時に前記残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態と、前記記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を、前記表示手段に表示することを特徴とする、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記現像剤収容装置には、現像剤を攪拌するためのアジテータが設けられており、

前記ウォーミングアップが、画像形成動作が行なわれていない状態で、前記アジテータを駆動する動作として行なわれることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 現像剤が収容される現像剤収容装置と、前記現像剤収容装置内の現像剤の残量状態を検知するための残量検知手段と、前記残量検知手段の検知結果に基づいて現像剤の残量状態を表示する表示手段とを備える画像形成装置において、

前記現像剤収容装置内の現像剤の残量状態を記憶する記憶手段と、

前記残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態と、前記記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を、前記表示手段に表示するための表示処理を実行する制御手段とを備えていることを特徴とす

る、画像形成装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、画像形成動作が行なわれている時には、前記表示処理を実行せず、

前記残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態を、そのまま前記表示手段に表示させるためのリアルモニタ処理を実行することを特徴とする、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記残量検知手段により検知された現像剤の残量状態を、現像剤の残量が多い方から順に、フル状態、ロウ状態またはエンプティ状態のいずれかに判別し、判別されたいずれかの状態を前記表示手段に選択的に表示させることを特徴とする、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記記憶手段は、前記表示手段に表示された現像剤の残量状態を記憶することを特徴とする、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、この画像形成装置の電源投入時、リセット時またはスリープモードの復帰時に、前記表示処理を実行することを特徴とする、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記現像剤が、略球形のトナーであることを特徴とする、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記残量検知手段は、発光部と、前記現像剤収容装置を挟んで対向配置される受光部とを備え、

前記制御手段は、前記発光部から発光された光が、前記受光部において受光される割合によって、現像剤の残量状態を判別することを特徴とする、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記現像剤収容装置には、前記発光部から発光された光を前記受光部に受光させるための透過窓と、前記透過窓を清掃するためのクリーニング手段とが設けられていることを特徴とする、請求項 10 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レーザプリンタなどの画像形成装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、レーザプリンタなどの電子写真方式の画像形成装置には、トナーが充填される現像カートリッジが、着脱自在に装着されている。

【 0 0 0 3 】

このような現像カートリッジは、充填室と現像室とに画成されており、充填室には、トナーが充填され、回転駆動されるアジテータが設けられており、現像室には、互いに接触状に対向配置される供給ローラおよび現像ローラと、現像ローラの表面に圧接される層厚規制ブレードとが設けられている。

【 0 0 0 4 】

そして、現像カートリッジは、レーザプリンタに装着され、レーザプリンタからの動力が、ギヤの連結などによって入力されると、アジテータの回転駆動により、充填室内に充填されているトナーが現像室内に搬送され、現像室内において、そのトナーは、供給ローラの回転によって現像ローラに供給される。この時、トナーは、供給ローラと現像ローラとの間で摩擦帯電される。さらに、現像ローラの表面上に供給されたトナーは、現像ローラの回転に伴って、層厚規制ブレードと現像ローラとの間に進入し、一定の厚さの薄層として現像ローラの表面上に担持される。

【 0 0 0 5 】

そして、このような現像カートリッジは、レーザプリンタにおいて、現像ローラと感光ドラムとが対向するように配置されている。現像ローラの表面上に薄層として担持されたトナーは、感光ドラムと対向した時に、その感光ドラムの表面上に形成されている静電潜像を現像して、トナー像を形成する。そして、そのトナー像が転写ローラによって用紙に転写されることで、用紙に画像が形成される。

【 0 0 0 6 】

また、このような画像形成装置では、充填室内のトナーの残量状態を検知するためのトナーセンサが設けられている。

【0007】

このトナーセンサは、通常、発光部と受光部とを備える光センサから構成されている。発光部と受光部とは、充填室の両側壁に対向状に設けられる透過窓の外側において、透過窓を介して互いに対向するように配置されている。

【0008】

そして、トナーセンサは、発光部から発光させた光を受光部で受光して、その検知信号をCPUに出力しており、CPUでは、受光部で光を受光する割合に基づいて、充填室内のトナーの残量状態を判別し、たとえば、ディスプレイパネル上に、そのトナーの残量状態を、「フル状態」、「ロウ状態」または「エンプティ状態」などとして選択的に表示させるようにしている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、トナーの残量状態を、トナーセンサによって検知された検知信号に基づいてそのまま判別すると、たとえば、画像形成装置を長期間使用していない場合には、充填室内のトナーが沈み込んでいるため、電源投入後、画像形成動作前に、アジテータや現像ローラなどを駆動させるウォーミングアップ時には、受光部で光を受光する割合が、通常の定常状態に比べてより多くなり、たとえば、本来、ディスプレイ上に、「ロウ状態」と表示されるべきところが、「エンプティ状態」と表示されたり、あるいは、「フル状態」と表示されるべきところが、「ロウ状態」と表示されるという、誤表示を生じる場合がある。

【0010】

本発明は、このような不具合に鑑みなされたもので、その目的とするところは、長期間放置後に使用した場合でも、現像剤の残量状態を的確に表示させることのできる、画像形成装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、現像剤が収容される現像



剤収容装置と、前記現像剤収容装置内の現像剤の残量状態を検知するための残量検知手段と、前記残量検知手段の検知結果に基づいて現像剤の残量状態を表示する表示手段とを備える画像形成装置において、前記現像剤収容装置内の現像剤の残量状態を記憶する記憶手段と、ウォーミングアップ時に前記残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態と、前記記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とに基づいて、前記表示手段に残量状態を表示するための表示処理を実行する制御手段とを備えていることを特徴としている。

## 【 0 0 1 2 】

このような構成によると、画像形成装置を長期間放置後に使用した場合に、現像剤が現像剤収容装置内に沈み込み、残量検知手段によって検知された検知結果が、定常状態において本来検知されるべき検知結果と異なっている場合でも、制御手段は、そのままその検知結果を表示手段に表示することなく、残量検知手段によって検知された検知結果と、記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とに基づいて、表示手段に残量状態を表示するため、現像剤の残量状態を的確に表示させることができる。

## 【 0 0 1 3 】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記制御手段は、前記表示処理において、ウォーミングアップ時に前記残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態と、前記記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を、前記表示手段に表示することを特徴としている。

## 【 0 0 1 4 】

このような構成によると、画像形成装置の長期間放置後、画像形成動作前のウォーミングアップ時において、現像剤の現像剤収容装置内における沈み込みに起因して、残量検知手段によって検知された検知結果が、定常状態において本来検知されるべき検知結果よりも、より少ない残量状態として検知された場合でも、制御手段が、その残量状態と記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を表示手段に表示するため、現像剤の残量状態を的確に表示させることができる。

## 【 0 0 1 5 】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の発明において、前記現像剤収容装置には、現像剤を攪拌するためのアジテータが設けられており、前記ウォーミングアップが、画像形成動作が行なわれていない状態で、前記アジテータを駆動する動作として行なわれることを特徴としている。

## 【 0 0 1 6 】

画像形成動作が行なわれていない状態で、アジテータを駆動する動作として行なわれるウォーミングアップにおいては、通常の画像形成動作が行なわれる定常状態に比べて、アジテータによる攪拌が十分でなく、残量検知手段によって検知された検知結果が、定常状態において本来検知されるべき検知結果と異なる場合があるが、本発明においては、残量検知手段によって検知された検知結果と、記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とに基づいて、表示手段に残量状態が表示されるため、ウォーミングアップ時において、現像剤の残量状態を的確に表示させることができる。

## 【 0 0 1 7 】

また、請求項 4 に記載の発明は、現像剤が収容される現像剤収容装置と、前記現像剤収容装置内の現像剤の残量状態を検知するための残量検知手段と、前記残量検知手段の検知結果に基づいて現像剤の残量状態を表示する表示手段とを備える画像形成装置において、前記現像剤収容装置内の現像剤の残量状態を記憶する記憶手段と、前記残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態と、前記記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を、前記表示手段に表示するための表示処理を実行する制御手段とを備えていることを特徴としている。

## 【 0 0 1 8 】

このような構成によると、画像形成装置を長期間放置後に使用した場合に、現像剤が現像剤収容装置内に沈み込み、その沈み込みに起因して、残量検知手段によって検知された検知結果が、定常状態において本来検知されるべき検知結果よりも、より少ない残量状態として検知された場合でも、制御手段が、その残量状態と記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とを比較して、より多い方の残量状

態を表示手段に表示するため、現像剤の残量状態を的確に表示させることができる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の発明において、前記制御手段は、画像形成動作が行なわれている時には、前記表示処理を実行せず、前記残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態を、そのまま前記表示手段に表示させるためのリアルモニタ処理を実行することを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

このような構成によると、画像形成動作が行なわれている時には、表示処理が実行されず、残量検知手段によって検知された現像剤の残量状態がそのまま表示手段に表示されるリアルモニタ処理が実行されるので、画像形成動作が行なわれる定常状態における、的確な現像剤の残量状態の表示を達成することができる。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の発明において、前記制御手段は、前記残量検知手段により検知された現像剤の残量状態を、現像剤の残量が多い方から順に、フル状態、ロウ状態またはエンプティ状態のいずれかに判別し、判別されたいずれかの状態を前記表示手段に選択的に表示させることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

このような構成によると、簡易な構成によって、現像剤の残量を各状態に応じて、的確に表示させることができる。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の発明において、前記記憶手段は、前記表示手段に表示された現像剤の残量状態を記憶することを特徴としている。

【 0 0 2 4 】

このような構成によると、記憶手段が、表示手段に表示された現像剤の残量状態を記憶するので、制御手段による表示処理を的確に行なって、的確に現像剤の

残量状態を表示手段に表示させることができる。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の発明において、前記制御手段は、この画像形成装置の電源投入時、リセット時またはスリープモードの復帰時に、前記表示処理を実行することを特徴としている。

【 0 0 2 6 】

このような構成によると、表示処理が、現像剤の現像剤収容装置内における沈み込みに起因して、定常状態において本来検知されるべき検知結果よりも、より少ない残量状態として検知されるおそれのある、電源投入時、リセット時またはスリープモードの復帰時に実行されるので、より一層的確に現像剤の残量状態を表示手段に表示させることができる。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の発明において、前記現像剤が、略球形のトナーであることを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

略球形のトナーは、定常状態においては、効率よく流動して高画質の画像を形成することができる。しかし、その一方で、画像形成装置を長期間放置すると、現像剤収容装置内に沈み込みやすく、残量検知手段によって検知された検知結果が、定常状態において本来検知されるべき検知結果よりも少ない残量状態となりやすい。しかし、本発明では、このような場合であっても、的確に現像剤の残量状態を表示手段に表示させることができる。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の発明において、前記残量検知手段は、発光部と、前記現像剤収容装置を挟んで対向配置される受光部とを備え、前記制御手段は、前記発光部から発光された光が、前記受光部において受光される割合によって、現像剤の残量状態を判別することを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

このような構成によると、制御手段は、発光部から発光された光が受光部に

いて受光される割合によって現像剤の残量状態を判別するので、現像剤の残量状態を正確に検知できる。しかし、その一方で、画像形成装置を長期間放置すると、現像剤の現像剤収容装置内における沈み込みに起因して、受光部での受光の割合が、定常状態における受光の割合よりも多くなり、その検知結果が、定常状態において本来検知されるべき検知結果よりも少ない残量状態となりやすく、現像剤の残量状態を正確に判別できない場合がある。しかし、本発明では、このような場合であっても、的確に現像剤の残量状態を表示手段に表示させることができる。

#### 【0031】

また、請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の発明において、前記現像剤収容装置には、前記発光部から発光された光を前記受光部に受光させるための透過窓と、前記透過窓を清掃するためのクリーニング手段とが設けられていることを特徴としている。

#### 【0032】

このような構成によると、透過窓がクリーニング手段によって清掃されるため、現像剤の残量状態の検知精度を向上させることができる。

#### 【0033】

##### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の画像形成装置としてのレーザープリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。図1において、このレーザープリンタ1は、電子写真方式により画像を形成するレーザープリンタとして構成されており、本体ケーシング2内に、用紙3を給紙するためのフィーダ部4や、給紙された用紙3に画像を形成するための画像形成部5などを備えている。

#### 【0034】

フィーダ部4は、本体ケーシング2内の底部に、着脱可能に装着される給紙トレイ6と、給紙トレイ6の一端側端部に設けられる給紙機構部7と、給紙トレイ6内に設けられた用紙押圧板8と、給紙機構部7に対し用紙3の搬送方向の下流側（以下、用紙3の搬送方向上流側または下流側を、単に、上流側または下流側という場合がある。）に設けられる第1搬送ローラ9および第2搬送ローラ10

と、これら第1搬送ローラ9および第2搬送ローラ10に対し用紙3の搬送方向の下流側に設けられるレジストローラ11とを備えている。

【0035】

給紙トレイ6は、用紙3を積層状に収容し得る上面が開放されたボックス形状をなし、本体ケーシング2の底部に対して水平方向に着脱可能とされている。

【0036】

給紙機構部7は、給紙ローラ12と、その給紙ローラ12に対向する分離パット13とを備えており、分離パット13の裏側には、ばね13aが配置され、そのばね13aの付勢力によって、分離パット13が給紙ローラ12に押圧されている。

【0037】

用紙押圧板8は、用紙3を積層状にスタック可能とされ、給紙ローラ12に対して遠い方の端部において揺動可能に支持されることによって、近い方の端部を上下方向に移動可能とし、また、その裏側から図示しないばねによって上方向に付勢されている。そのため、用紙押圧板8は、用紙3の積層量が増えるに従って、給紙機構部7に対して遠い方の端部を支点として、ばねの付勢力に抗して下向きに揺動される。そして、用紙押圧板8上の最上位にある用紙3は、用紙押圧板8の裏側から図示しないばねによって給紙ローラ12に向かって押圧され、その給紙ローラ12の回転によって給紙ローラ12と分離パット13とで挟まれた後、それらの協働により、1枚毎に分離されて給紙される。給紙された用紙3は、第1搬送ローラ9および第2搬送ローラ10によってレジストローラ11に送られる。

【0038】

レジストローラ11は、1対のローラから構成されており、用紙3を所定のレジスト後に、転写位置（すなわち、感光ドラム23と転写ローラ25との接触位置）に送るようにしている。

【0039】

また、このレーザプリンタ1のフィーダ部4は、さらに、任意のサイズ of 用紙3が積層されるマルチパーパストレイ14と、マルチパーパストレイ14上に積

層される用紙 3 を給紙するためのマルチパーパス給紙機構部 15 と、マルチパーパス搬送ローラ 16 とを備えている。

【0040】

マルチパーパス給紙機構部 15 は、マルチパーパス給紙ローラ 15 a と、そのマルチパーパス給紙ローラ 15 a に対向するマルチパーパス分離パット 15 b とを備えており、マルチパーパス分離パット 15 b の裏側には、ばね 15 c が配置され、そのばね 15 c の付勢力によって、マルチパーパス分離パット 15 b がマルチパーパス給紙ローラ 15 a に押圧されている。

【0041】

そして、マルチパーパストレイ 14 上に積層される最上位の用紙 3 は、マルチパーパス給紙ローラ 15 a の回転によってマルチパーパス給紙ローラ 15 a とマルチパーパス分離パット 15 b とで挟まれた後、それらの協働により、1 枚毎に分離されて、レジストローラ 11 に向けて給紙される。

【0042】

画像形成部 5 は、スキャナ部 17、プロセス部 18、定着部 19などを備えている。

【0043】

スキャナ部 17 は、本体ケーシング 2 内の上部に設けられ、レーザ発光部（図示せず。）、回転駆動されるポリゴンミラー 20、レンズ 21 a および 21 b、反射鏡 21 cなどを備えており、レーザ発光部からの発光される画像データに基づくレーザビームを、鎖線で示すように、ポリゴンミラー 20、レンズ 21 a、反射鏡 21 c、レンズ 21 b の順に通過あるいは反射させて、後述するプロセス部 18 の感光ドラム 23 の表面上に高速走査にて照射させている。

【0044】

プロセス部 18 は、スキャナ部 17 の下方に配設され、本体ケーシング 2 に対して着脱自在に装着されるように構成されている。このプロセス部 18 は、ドラムカートリッジ 22 内に、感光ドラム 23 と、現像剤収容装置としての現像カートリッジ 24 と、転写ローラ 25 と、スコロトロン型帯電器 26 とを備えている。

## 【 0 0 4 5 】

現像カートリッジ 2 4 は、ドラムカートリッジ 2 2 に対して着脱自在に装着されるように構成されている。なお、現像カートリッジ 2 4 は、ドラムカートリッジ 2 2 が本体ケーシング 2 から離脱または装着されているいずれの時でも、ドラムカートリッジ 2 2 に対して装着可能である。

## 【 0 0 4 6 】

そして、図 2 に示すように、現像カートリッジ 2 4 の筐体 2 7 内は、現像剤としてのトナーが充填される充填室 2 8 と、現像室 2 9 とが区画形成されており、その間の隔壁にトナー供給口 3 0 が開口形成されている。

## 【 0 0 4 7 】

充填室 2 8 内には、正帯電性の非磁性 1 成分のトナーが充填され、図 2 および図 3 に示すように、トナーを攪拌して、そのトナーをトナー供給口 3 0 から現像室 2 9 に向かって供給するためのアジテータ 3 1 と、後述する透過窓 3 2 a を清掃するためのクリーニング手段としてのワイパー 3 3 と、これらアジテータ 3 1 およびワイパー 3 3 を支持する回転軸 3 4 とが設けられている。

## 【 0 0 4 8 】

トナーとしては、重合性単量体、たとえば、スチレンなどのスチレン系単量体や、アクリル酸、アルキル (C 1 ~ C 4) アクリレート、アルキル (C 1 ~ C 4) メタアクリレートなどのアクリル系単量体を、懸濁重合などの公知の重合方法によって共重合させることにより得られる重合トナーが用いられている。このような重合トナーは、略球形をなし、流動性が極めて良好である。なお、このようなトナーには、カーボンプラックなどの着色剤やワックスなどが配合され、流動性を向上させるために、シリカなどの外添剤が添加されており、その粒子径は、約 6 ~ 1 0  $\mu$  m 程度である。このような略球形のトナーを用いれば、効率よく流動して高画質の画像を形成することができる。

## 【 0 0 4 9 】

回転軸 3 4 は、図 3 に示すように、充填室 2 8 のほぼ中心において、充填室 2 8 の両側壁 2 7 a および 2 7 b 間にわたって延び、その一端が充填室 2 8 の一方の側壁 2 7 a から突出されており、その突出した端部には、この回転軸 3 4 を回



転駆動させるためのギヤ 3 5 が設けられている。

【 0 0 5 0 】

アジテータ 3 1 は、図 2 および図 3 に示すように、この回転軸 3 4 に、その長手方向にわたって設けられており、回転軸 3 4 から径方向外方に向かって延びる樹脂からなる支持部材 3 6 と、その支持部材 3 6 の遊端部に設けられるポリエチレンテレフタレートなどの樹脂フィルムからなる摺接部材 3 7 とを備えている。

【 0 0 5 1 】

支持部材 3 6 には、攪拌時におけるトナーの抵抗を低減するための開口部 3 8 が支持部材 3 6 における長手方向において、所定の間隔ごとに複数形成されている。

【 0 0 5 2 】

ワイパー 3 3 は、回転軸 3 4 の長手方向両側部において、アジテータ 3 1 に対して回転軸 3 4 の周りに 1 8 0 ° の間隔を隔てて設けられており、回転軸 3 4 の長手方向にわたって延びる略 L 字状の樹脂からなる支持部材 3 9 と、その支持部材 3 9 の両側端部に設けられるウレタンゴムなどからなるクリーナ部材 4 0 とを備えている。

【 0 0 5 3 】

そして、メインモータ 9 7（図 4 参照）からの動力がギヤ 3 5 に伝達され、回転軸 3 4 が回転駆動されると、アジテータ 3 1 は、充填室 2 8 内を回転して、その摺接部材 3 7 が、略円筒形状に形成される充填室 2 8 の底面に撓んだ状態で摺接され、これによって、トナーが押し上げられて、その押し上げられたトナーがトナー供給口 3 0 から現像室 2 9 に放出される。

【 0 0 5 4 】

また、これと同時に、ワイパー 3 3 が、充填室 2 8 内を回転して、各クリーナ部材 4 0 が後述する透過窓 3 2 a および 3 2 b に接触され、それら透過窓 3 2 a および 3 2 b に付着するトナーが拭き取られる。

【 0 0 5 5 】

なお、このように、1 つの回転軸 3 4 にアジテータ 3 1 およびワイパー 3 3 を支持させると、後述する透過窓 3 2 a および 3 2 b は、アジテータ 3 1 の回転速

度にかかわらず、常に、アジテータ 3 1 の回転周期ごとに、ワイパー 3 3 によって清掃される。そのため、後述するトナーセンサ 8 1（図 4 参照）によるトナーの残量状態の検知精度を向上させることができる。

## 【 0 0 5 6 】

現像室 2 9 内には、図 2 に示すように、現像ローラ 4 1、層厚規制ブレード 4 2 および供給ローラ 4 3 が設けられている。

## 【 0 0 5 7 】

供給ローラ 4 3 は、トナー供給口 3 0 の下方において、矢印方向（時計方向）に回転可能に配設されている。この供給ローラ 4 3 は、金属製のローラ軸に、導電性のスポンジ材料からなるローラが被覆されている。

## 【 0 0 5 8 】

現像ローラ 4 1 は、供給ローラ 4 3 の側方において、矢印方向（時計方向）に回転可能に配設されている。この現像ローラ 4 3 は、金属製のローラ軸に、導電性の弾性材料からなるローラが被覆されており、より具体的には、現像ローラ 4 1 のローラは、カーボン微粒子などを含む導電性のウレタンゴムまたはシリコンゴムからなるローラの表面に、フッ素が含有されているウレタンゴムまたはシリコンゴムのコート層が被覆されている。また、現像ローラ 4 1 には、感光ドラム 2 3 に対して現像バイアスが印加されている。なお、これら供給ローラ 3 4 と現像ローラ 4 1 とは、そのそれぞれがある程度圧縮するような状態で互いに当接されている。なお、現像ローラ 4 1 には、メインモータ 9 7（図 4 参照）からの動力が伝達されるように構成されている。

## 【 0 0 5 9 】

また、現像ローラ 4 1 の近傍には、層厚規制ブレード 4 2 が配設されている。この層厚規制ブレード 4 2 は、現像ローラ 4 1 の上方において、その現像ローラ 4 1 の軸方向に沿って対向状に配置されている。この層厚規制ブレード 4 2 は、板ばね部材 4 4 と、板ばね部材 4 4 の先端部に設けられ、現像ローラ 4 1 と接触される絶縁性のシリコンゴムからなる断面半円形状の押圧部 4 5 とを備えている。そして、この層厚規制ブレード 4 2 では、板ばね部材 4 4 の弾性力によって、押圧部 4 5 が現像ローラ 4 1 上に圧接されている。

【 0 0 6 0 】

そして、充填室 2 8 内のトナーは、アジテータ 3 1 の矢印方向（反時計方向）への回転により、攪拌されて、トナー供給口 3 0 から現像室 2 9 に搬送される。

【 0 0 6 1 】

次いで、トナー供給口 3 0 から現像室 2 9 に搬送されるトナーは、供給ローラ 4 3 の回転により、現像ローラ 4 1 に供給され、この時、供給ローラ 4 3 と現像ローラ 4 1 との間で正に摩擦帯電され、次に、現像ローラ 4 1 上に供給されたトナーは、現像ローラ 4 1 の回転に伴って、層厚規制ブレード 4 2 の押圧部 4 5 と現像ローラ 4 1 との間に進入し、一定厚さの薄層として現像ローラ 4 1 上に担持される。

【 0 0 6 2 】

感光ドラム 2 3 は、図 1 に示すように、現像ローラ 4 1 の側方位置において、その現像ローラ 4 1 と対向するような状態で矢印方向（反時計方向）に回転可能に配設されている。この感光ドラム 2 3 は、ドラム本体が接地されるとともに、その表面部分がポリカーボネートなどから構成される正帯電性の感光層により形成されている。

【 0 0 6 3 】

スコロトロン型帯電器 2 6 は、感光ドラム 2 3 の上方に、感光ドラム 2 3 に接触しないように、所定の間隔を隔てて配設されている。このスコロトロン型帯電器 2 6 は、タングステンなどの帯電用ワイヤからコロナ放電を発生させる正帯電用のスコロトロン型の帯電器であり、感光ドラム 2 3 の表面を一様に正極性に帯電させるように構成されている。

【 0 0 6 4 】

そして、感光ドラム 2 3 の表面は、その感光ドラム 2 3 の回転に伴って、まず、スコロトロン型帯電器 2 6 により一様に正帯電された後、スキャナ部 1 7 からのレーザビームの高速走査により露光され、画像データに基づく静電潜像が形成される。

【 0 0 6 5 】

次いで、現像ローラ 4 1 の回転により、現像ローラ 4 1 上に担持されかつ正帯

電されているトナーが、感光ドラム 2 3 に対向して接触する時に、感光ドラム 2 3 の表面上に形成される静電潜像、すなわち、一様に正帯電されている感光ドラム 2 3 の表面のうち、レーザビームによって露光され電位が下がっている露光部分に供給され、選択的に担持されることによって可視像化され、これによって反転現像が達成される。

## 【 0 0 6 6 】

転写ローラ 2 5 は、感光ドラム 2 3 の下方において、この感光ドラム 2 3 に対向するように配置され、ドラムカートリッジ 2 2 に回転可能に支持されている。この転写ローラ 2 5 は、金属製のローラ軸に、導電性のゴム材料からなるローラが被覆されており、転写時には、感光ドラム 2 3 に対して転写バイアスが印加されるように構成されている。そのため、感光ドラム 2 3 の表面上に担持されたトナー像は、用紙 3 が感光ドラム 2 3 と転写ローラ 2 5 との間を通る間に用紙 3 に転写される。トナー像が転写された用紙 3 は、搬送ベルト 4 6 を介して、定着部 1 9 に搬送される。

## 【 0 0 6 7 】

定着部 1 9 は、プロセス部 1 8 の側方下流側に配設され、加熱ローラ 4 7、加熱ローラ 4 7 を押圧する押圧ローラ 4 8、および、これら加熱ローラ 4 7 および押圧ローラ 4 8 の下流側に設けられる搬送ローラ 4 9 を備えている。

## 【 0 0 6 8 】

加熱ローラ 4 7 は、金属製で加熱のためのハロゲンランプを備えており、プロセス部 1 8 において用紙 3 上に転写されたトナー像を、用紙 3 が加熱ローラ 4 7 と押圧ローラ 4 8 との間を通過する間に熱定着させている。その後、その用紙 3 は、定着部 1 9 の搬送ローラ 4 9 によって、本体ケーシング 2 に設けられる搬送ローラ 5 0 に搬送される。搬送ローラ 5 0 に搬送された用紙 3 は、その後、排紙ローラ 5 1 に搬送され、その後、排紙ローラ 5 1 によって排紙トレイ 5 2 上に排紙される。

## 【 0 0 6 9 】

なお、このレーザプリンタ 1 では、転写ローラ 2 5 によって用紙 3 に転写された後に感光ドラム 2 3 の表面上に残存する残存トナーを現像ローラ 4 1 によって

回収する、いわゆるクリーナレス現像方式によって残存トナーを回収している。このようなクリーナレス現像方式によって残存トナーを回収すれば、ブレードなどの残存トナーを除去するための格別の部材および廃トナーの貯留部が不要となり、装置構成の簡略化を図ることができる。

## 【 0 0 7 0 】

また、このレーザプリンタ 1 には、用紙 3 の両面に画像を形成するための再搬送ユニット 6 1 を備えている。この再搬送ユニット 6 1 は、反転機構部 6 2 と、再搬送トレイ 6 3 とが、一体的に構成され、本体ケーシング 2 における後部側から、反転機構部 6 2 が外付けされるとともに、再搬送トレイ 6 3 がフィーダ部 4 の上方に挿入されるような状態で、着脱自在に装着されている。

## 【 0 0 7 1 】

反転機構部 6 2 は、本体ケーシング 2 の後壁に外付けされ、略断面矩形状のケーシング 6 4 に、反転ローラ 6 6 および再搬送ローラ 6 7 を備え、上端部から反転ガイドプレート 6 8 を上方に向かって突出させている。

## 【 0 0 7 2 】

なお、搬送ローラ 4 9 の下流側には、一方の面に画像が形成され搬送ローラ 4 9 によって搬送されてきた用紙 3 を、搬送ローラ 5 0 に向かう方向（実線の状態）と、反転ローラ 6 6 に向かう方向（仮想線の状態）とに選択的に切り換えるためのフラップ 6 5 が設けられている。このフラップ 6 5 は、本体ケーシング 2 の後部において回動可能に支持されており、搬送ローラ 4 9 の下流側近傍に配置され、図示しないソレノイドの励磁または非励磁により、一方の面に画像が形成され搬送ローラ 4 9 によって搬送されてきた用紙 3 を、搬送ローラ 5 0 に向かう方向（実線の状態）と、反転ローラ 6 6 に向かう方向（仮想線の状態）とに選択的に切り換えることができるように揺動可能に設けられている。

## 【 0 0 7 3 】

反転ローラ 6 6 は、フラップ 6 5 の下流側であって、ケーシング 6 4 の上部に配置され、1 対のローラからなり、正方向および逆方向に回転の切り換えができるように構成されている。この反転ローラ 6 6 は、まず正方向に回転して、用紙 3 を反転ガイドプレート 6 8 に向けて搬送し、その後、逆方向に回転して、用紙

3を反転方向に搬送できるように構成されている。

【0074】

再搬送ローラ67は、反転ローラ66の下流側であって、ケーシング64における反転ローラ66のほぼ真下に配置され、1対のローラからなり、反転ローラ66によって反転された用紙3を、再搬送トレイ63に搬送できるように構成されている。

【0075】

また、反転ガイドプレート68は、ケーシング64の上端部から、さらに上方に向かって延びる板状部材からなり、反転ローラ66により送られる用紙3をガイドするように構成されている。

【0076】

そして、用紙3の両面に画像を形成する場合には、この反転機構部62において、まず、フラップ65が、用紙3を反転ローラ66に向かわせる方向に切り換えられ、この反転機構部62に、一方の面に画像が形成された用紙3が受け入れられる。その後、その受け入れられた用紙3が反転ローラ66に送られてくると、反転ローラ66は、用紙3を挟んだ状態で正回転して、この用紙3を一旦反転ガイドプレート68に沿って、外側上方に向けて搬送し、用紙3の大部分が外側上方に送られ、用紙3の後端が反転ローラ66に挟まれた時に、正回転を停止する。次いで、反転ローラ66は、逆回転して、用紙3を、前後逆向きの状態で、ほぼ真下に向かうようにして、再搬送ローラ67に搬送する。なお、反転ローラ66を正回転から逆回転させるタイミングは、定着部19の下流側に設けられる用紙通過センサ76が、用紙3の後端を検知した時から所定時間を経過した時となるように制御されている。また、フラップ65は、用紙3の反転ローラ66への搬送が終了すると、元の状態、すなわち、搬送ローラ49から送られる用紙3を搬送ローラ50に送る状態に切り換えられる。

【0077】

次いで、再搬送ローラ67に逆向きに搬送されてきた用紙3は、その再搬送ローラ67によって、次に述べる再搬送トレイ63に搬送される。

【0078】

再搬送トレイ 6 3 は、用紙 3 が供給される用紙供給部 6 9、トレイ本体 7 0 および斜行ローラ 7 1 を備えている。

【 0 0 7 9 】

用紙供給部 6 9 は、反転機構部 6 2 の下側において本体ケーシング 2 の後部に外付けされ、湾曲形状の用紙案内部材 7 2 を備えている。この用紙供給部 6 9 では、反転機構部 6 2 の再搬送ローラ 6 7 からほぼ鉛直方向で送られてくる用紙 3 を、用紙案内部材 7 2 によって、略水平方向に向けて案内し、トレイ本体 7 0 に向けて略水平方向で送り出すようにしている。

【 0 0 8 0 】

トレイ本体 7 0 は、略矩形板状をなし、給紙トレイ 6 の上方において、略水平方向に設けられており、その上流側端部が、用紙案内部材 7 2 に連結されるとともに、その下流側端部が、第 2 搬送ローラ 1 0 の上流側の用紙搬送経路に接続されている再搬送経路 7 3 の上流側端部に連結されている。

【 0 0 8 1 】

また、トレイ本体 7 0 の用紙 3 の搬送方向途中には、用紙 3 を、図示しない基準板に当接させながら搬送するための斜行ローラ 7 1 が、用紙 3 の搬送方向において所定間隔を隔てて 2 つ配置されている。

【 0 0 8 2 】

各斜行ローラ 7 1 は、トレイ本体 7 0 の幅方向一端部に設けられる図示しない基準板の近傍に配置され、その軸線が用紙 3 の搬送方向と略直交する方向に配置される斜行駆動ローラ 7 4 と、その斜行駆動ローラ 7 4 と用紙 3 を挟んで対向し、その軸線が、用紙 3 の搬送方向と略直交する方向から、用紙 3 の送り方向が基準面に向かう方向に傾斜する方向に配置される斜行従動ローラ 7 5 とを備えている。

【 0 0 8 3 】

そして、用紙供給部 6 9 からトレイ本体 7 0 に送り出された用紙 3 は、斜行ローラ 7 1 によって、その用紙 3 の幅方向一端縁が基準板に当接されながら、再搬送経路 7 3 を介して、再び、表裏が反転された状態で、転写位置に向けて搬送される。そして、転写位置に搬送された用紙 3 は、その裏面が、感光ドラム 2 3 と

対向接触され、トナー像が転写された後、定着部 1 9 において定着され、両面に画像が形成された状態で、排紙トレイ 5 2 上に排紙される。

## 【 0 0 8 4 】

なお、このレーザプリンタ 1 では、本体ケーシング 2 の上部カバー 5 3 が開閉自在に構成されており、この上部カバー 5 3 のオープンにより、現像カートリッジ 2 4 などを着脱できるように構成されている。

## 【 0 0 8 5 】

そして、このようなレーザプリンタ 1 では、現像カートリッジ 2 4 の充填室 2 8 内に充填されているトナーの残量状態を検知するための残量検知手段としてのトナーセンサ 8 1 が設けられている。このトナーセンサ 8 1 は、図 3 に示すように、発光素子を備えた発光部 8 2 と、受光素子を備えた受光部 8 3 とを備える光センサから構成されている。

## 【 0 0 8 6 】

すなわち、図 3 において、充填室 2 8 の両側壁 2 7 a および 2 7 b には、充填室 2 8 の中心から下方において、トナーセンサ 8 1 の光を透過させるための透過窓 3 2 a および 3 2 b が、それぞれ互いに対向するように設けられている。

## 【 0 0 8 7 】

そして、発光部 8 2 および受光部 8 3 は、これら透過窓 3 2 a および 3 2 b にそれぞれ対向する本体ケーシング 2 のフレーム 8 4 a および 8 4 b に取り付けられている。

## 【 0 0 8 8 】

より具体的には、一方の透過窓 3 2 a に対向するフレーム 8 4 a には、レンズ 8 5 a が埋設されており、そのレンズ 8 5 a の外方対向位置には、支持基板 8 6 a がホルダ部材 8 7 a を介して支持されており、発光部 8 2 は、その支持基板 8 6 a 上に、発光素子がレンズ 8 5 a に向かうようにして設けられている。

## 【 0 0 8 9 】

また、他方の透過窓 3 2 b に対向するフレーム 8 4 b にも、レンズ 8 5 b が埋設されており、そのレンズ 8 5 b の外方対向位置には、支持基板 8 6 b がホルダ部材 8 7 b を介して支持されており、受光部 8 3 は、その支持基板 8 6 b 上に、



受光素子がレンズ 8 5 b に向かうようにして設けられている。

【0 0 9 0】

なお、図 3 には、ドラムカートリッジ 2 2 のケース部分 8 8 が、現像カートリッジ 2 4 の下側を囲むように略凹状に現れているが、このケース部分 8 8 における透過窓 3 2 a および 3 2 b にそれぞれ対向する両側壁にも、開口窓 8 9 a および 8 9 b が形成されている。

【0 0 9 1】

そして、発光部 8 2、レンズ 8 5 a、開口窓 8 9 a および透過窓 3 2 a と、受光部 8 3、レンズ 8 5 b、開口窓 8 9 b および透過窓 3 2 b とは、充填室 2 8 を挟んで一直線状に配置され、これによって、発光部 8 2 から発光される指向性の強い光は、レンズ 8 5 a、開口窓 8 9 a および透過窓 3 2 a を介して、充填室 2 8 内を通過し、透過窓 3 2 b、開口窓 8 9 b およびレンズ 8 5 b を介して、受光部 8 3 において受光される。

【0 0 9 2】

そして、受光部 8 3 においては、受光された光量に応じて、受光素子から出力される電圧が変化する、つまり、受光量が無い場合には、出力電圧が高く（たとえば、5 V）、また、受光量が多い場合には、出力電圧が低く（たとえば、0 V）変化する、この出力電圧の変化を検知することで、充填室 2 8 内を通過する光が、残存するトナーによって遮られるか否かを検知し、それによって、トナーの残量状態を検知することができる。

【0 0 9 3】

すなわち、このトナーセンサ 8 1 によれば、トナーが充填室 2 8 内に十分に残存している後述する「フル状態」である場合には、発光部 8 2 と受光部 8 3 との間を結ぶ光が、トナーによって遮断され、一方、トナーが充填室 2 8 内に残存していない後述する「エンプティ状態」である場合には、発光部 8 2 と受光部 8 3 との間を結ぶ光が、トナーによって遮断されずに透過される。

【0 0 9 4】

図 4 は、このようなトナーセンサ 8 1 によるトナーの残量状態を検知するための制御系を示すブロック図である。

## 【0095】

図4において、この制御系では、制御手段としてのCPU91に、駆動回路92、トナーセンサ81、表示手段としての表示パネル93が接続されている。

## 【0096】

CPU91は、ROM94、RAM95およびNVRAM96を備えている。ROM94は、このレーザプリンタ1において画像形成動作を行なうためのメイン制御プログラム（後述するリアルモニタ処理としてのリアルモニタプログラムを含む。）や、表示処理としての初期表示プログラム、あるいは、後述する新旧判別プログラムなどが格納されている。RAM95には、各種のプログラムにおいて設定される数値などが一時的に格納される。また、NVRAM96には、トナーセンサ81によって検知されCPU91によって判別されたトナーの残量状態などが記憶される。なお、NVRAM96は、バックアップ電源によって、レーザプリンタ1の電源が切られても、数値の記憶が継続できるように構成されている。

## 【0097】

駆動回路92には、メインモータ97が接続されている。メインモータ97は、このレーザプリンタ1における、たとえば、給紙ローラ12、感光ドラム23、現像ローラ41、加熱ローラ47などの駆動部材と接続されており、CPU91の制御によって、駆動回路92を介して、メインモータ97が駆動され、これによって各駆動部材が駆動される。

## 【0098】

なお、この駆動回路92には、図示しないクラッチ機構などが接続されており、CPU91の制御によって、画像形成時において駆動部材を適切に制御する他、後述するウォームアップ時において、現像カートリッジ24の駆動部材、つまり、回転軸34に設けられるアジテータ31およびワイパー33や、現像ローラ41を画像形成を行なうことなく回転駆動させることができるように構成されている。

## 【0099】

表示パネル93は、各種の設定を表示するためのLEDなどが設けられており

、たとえば、後述するように、トナーの残量状態として、「フル状態」、「ロウ状態」または「エンプティ状態」が選択的に表示される。

#### 【0100】

そして、このレーザプリンタ1では、このような制御系において、トナー残量状態の検知は、CPU91において、受光部83から出力される電圧の変化を出力信号として認識して、この出力信号の単位時間あたりの変化割合から検知するように構成されている。

#### 【0101】

より具体的には、たとえば、図5が参照されるように、発光部83から発光された光が、充填室28内において遮られずに、受光部82において受光された場合には、受光部82から出力される電圧が低くなるので、これを、「LOW」レベル(0V)の出力信号として認識する。一方、発光部82から発光された光が、充填室28内において遮られた場合には、受光部83から出力される電圧が高くなるので、これを、「HIGH」レベル(5V)の出力信号として認識する。

#### 【0102】

また、発光部82から発光された光は、アジテータ31の回転によって周期的に遮られるので、トナーがない状態では、出力信号は、アジテータ31の回転に同期して、「HIGH」レベルと「LOW」レベルとが、周期的に交互に連続するようになる。一方、トナーが十分にある状態では、発光部82から発光された光は、トナーによってすべて遮られるので、図5(a)に示すように、「HIGH」レベルのみが連続する。

#### 【0103】

そして、画像形成動作が進むにつれて、トナーの残量が少なくなっていくと、アジテータ31の回転によって、充填室28内に残存するトナーが押し上げられた時にのみ、発光部82から発光された光が遮られるので、「HIGH」レベルと「LOW」レベルとが、所定の割合において周期的に交互に連続するようになる。この時、押し上げられたトナーの残量が多い場合には、より長い時間光が遮られて、図5(b)に示すように、「LOW」レベルに対する「HIGH」レベルの割合が長い、さらに画像形成動作が進み、トナーの残量がほとんどなくな

ると、光が遮られる時間がほとんどなくなり、図5(c)に示すように、「LOW」レベルに対する「HIGH」レベルの割合が非常に短くなる。

#### 【0104】

そのため、このCPU91では、発光部83から発光された光が、遮光された場合の「LOW」レベルの電圧(0V)と、透過された場合の「HIGH」レベルの電圧(5V)との間の中間電圧(たとえば、3V)を基準として、単位時間あたりに、その基準電圧を何回下回ったかをカウントすることにより、トナーの残量状態を、残量のレベルに応じて3段階で判別することによって、残量状態の判別を簡易に達成している。

#### 【0105】

より具体的には、このCPU91では、たとえば、単位時間(5m秒)ごとに、受光部83の出力電圧を所定回数(400回)モニタして、基準電圧(3V)を下回った回数が2%未満の場合には、トナーの残量が十分にある状態として「フル状態」と判別し(図5(a)に示す状態)、基準電圧(3V)を下回った回数が2%以上20%未満の場合には、トナーの残量が減少している状態として「ロウ状態」と判別し、さらに、基準電圧(3V)を下回った回数が20%以上の場合には、トナーの残量があまりない状態として「エンプティ状態」と判別するようにしている。

#### 【0106】

そして、このレーザプリンタ1では、画像形成動作が行なわれている時には、ROM94に格納されるリアルモニタプログラムによって、このように判別された、「フル状態」、「ロウ状態」または「エンプティ状態」を、判別結果に対応させて、そのまま選択的に表示パネル93に表示させ、その判別結果を、NVRAM96に順次記憶させるようにしている。なお、このレーザプリンタ1では、「エンプティ状態」と判別された場合には、さらに、メインモータ97の駆動を停止するようにしている。

#### 【0107】

このようなトナーの残量状態の検知方法によれば、CPU91が、発光部82から発光された光が受光部83において受光される割合によってトナーの残量状

態を判別するので、トナーの残量状態を正確に検知することができる。

【0108】

また、画像形成動作が行なわれている時には、リアルモニタプログラムによって、CPU 91によって判別された、「フル状態」、「ロウ状態」または「エンプティ状態」をそのまま選択的に表示パネル93に表示させるので、定常状態における的確なトナーの残量状態の表示を達成することができる。

【0109】

しかも、CPU 91は、トナーの残量が多い方から順に、「フル状態」、「ロウ状態」または「エンプティ状態」のいずれかに判別し、判別されたいずれかの状態を表示パネル93に選択的に表示させるので、簡易な構成によって、トナーの残量を各状態に応じて、的確に表示させることができる。

【0110】

ところが、このようなレーザープリンタ1では、長期間（たとえば、1週間程度）使用していない場合には、たとえば、電源投入後、画像形成動作前に、アジテータ31や現像ローラ41を駆動させるウォーミングアップ時に、たとえば、本来、「ロウ状態」と表示されるべきところが、「エンプティ状態」と表示されたり、あるいは、「フル状態」と表示されるべきところが、「ロウ状態」と表示されるという、誤表示を生じる場合がある。

【0111】

すなわち、レーザープリンタ1を長期間放置すると、充填室28内のトナーが沈み込んでしまい、嵩が低くなり、ウォーミングアップ時には、その嵩が定常状態程度の嵩に戻らずに、その結果、単位時間あたりに、発光部82から発光される発光量に対して受光部83で受光する受光量が、通常の定常状態に比べてより多くなって、上記した誤表示を生じる場合がある。

【0112】

とりわけ、このレーザープリンタ1では、略球形のトナーが用いられていることから、トナーが充填室28内に沈み込みやすく、また、トナーセンサ81が光センサからなるので、そのような沈み込みに起因して、単位時間あたりの受光部83での受光の割合が、定常状態における受光の割合よりも多くなり、その結果、

定常状態において本来検知されるべき検知結果よりも少ない残量状態の検知結果となる場合を生じて、トナーの残量状態を正確に判別できない場合がある。

## 【 0 1 1 3 】

そこで、このレーザプリンタ 1 では、初期表示プログラムによって、ウォーミングアップ時にトナーセンサ 8 1 によって検知された検知結果に基づいて判別されたトナーの残量状態と、NVRAM 9 6 に記憶されているトナーの残量状態とに基づいて、表示パネル 9 3 にトナーの残量状態を表示するようにしている。

## 【 0 1 1 4 】

図 6 には、このような初期表示プログラムの処理手順のフロー図が示されている。次に、図 6 を参照して、この初期表示プログラムの処理について説明する。

## 【 0 1 1 5 】

初期表示プログラムの処理は、メイン制御プログラムにおけるウォーミングアップが実行される時に、そのウォーミングアップの開始をトリガとして開始される。

## 【 0 1 1 6 】

なお、ウォーミングアップは、たとえば、画像形成動作の準備（状態チェック）のためなどに、画像形成動作が行なわれていない状態で、現像カートリッジ 2 4 の駆動部材、つまり、回転軸 3 4 に設けられるアジテータ 3 1 およびワイパー 3 3 や、現像ローラ 4 1 を回転駆動させる動作であって、このレーザプリンタ 1 では、たとえば、電源投入時、リセット時、スリープモードからの復帰時、上部カバー 5 3 の開閉時などに実行されるように設定されている。

## 【 0 1 1 7 】

そして、初期表示プログラムは、このようなタイミングで、ウォーミングアップと同期して実行される。すなわち、電源投入時、リセット時、スリープモードからの復帰時などには、充填室 2 8 内においてトナーが沈み込んで、その沈み込みに起因して上記した誤表示が生じやすために、このタイミングで、初期表示プログラムを同期させることによって、誤表示を防止して、的確にトナー残量状態を表示パネル 9 3 に表示させるようにしている。

## 【 0 1 1 8 】

初期表示プログラムの処理が開始されると、まず、トナーセンサ81によってトナーの残量状態が検知され（S1）、CPU91によって、その検知結果に基づいて、トナーの残量状態が、上記したように、「フル状態」、「ロウ状態」または「エンプティ状態」のいずれかに判別される（以下、判別されたトナーの残量状態を「今回の残量状態」とする）。次いで、NVRAM96から記憶されたトナーの残量状態（以下、「前回の残量状態」とする）が呼び出される（S3）。この前回の残量状態は、たとえば、今回のウォーミングアップを実行する直前に行なわれた画像形成動作の最後のトナーの残量状態であって、つまり、今回のウォーミングアップ時に充填室28内に充填されているトナーの残量と、実質的に同量のトナー量が充填されている場合における、定常状態におけるトナーの残量状態である。そして、今回の残量状態と、前回の残量状態とが比較され（S4）、今回の残量状態が、前回の残量状態よりも、多い残量状態である場合には（S4：YES）、今回の残量状態が、表示パネル93に表示される（S5）。一方、今回の残量状態が、前回の残量状態と同じか、それより少ない場合には（S4：NO）、前回の残量状態が、表示パネル93に表示される（S6）。つまり、これらの処理（S4～S6）では、今回の残量状態と、前回の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を表示パネル93に表示させる。

## 【0119】

図7には、このような表示の一例が示されている。すなわち、図7に示すように、たとえば、前回の残量状態と、今回の残量状態とが、同じ残量状態である場合（例1、5、9が該当する。）には、その両方で一致する残量状態が表示される。

## 【0120】

また、前回の残量状態が、「エンプティ状態」であったが、今回の残量状態が、「ロウ状態」または「フル状態」であった場合（例2、3の場合、すなわち、前回と今回の間に、より多くのトナーが充填されている現像カートリッジ24に交換された場合などが該当する。）には、そのまま今回の残量状態（「ロウ状態」または「フル状態」）が表示される。

## 【0121】

また、前回の残量状態が、「ロウ状態」であったが、今回の残量状態が、「フル状態」であった場合（例 6 の場合、すなわち、前回と今回の間に、より多くのトナーが充填されている現像カートリッジ 2 4 に交換された場合などが該当）には、そのまま今回の残量状態（「フル状態」）が表示される。

## 【 0 1 2 2 】

そして、これらの処理では、前回の残量状態が、「ロウ状態」であったが、今回の残量状態が、「エンプティ状態」であった場合（例 4 の場合）には、前回の残量状態（「ロウ状態」）が表示される。また、前回の残量状態が、「フル状態」であったが、今回の残量状態が、「エンプティ状態」または「ロウ状態」であった場合（例 7、8 の場合）には、前回の残量状態（「フル状態」）が表示される。

## 【 0 1 2 3 】

このような処理によれば、上記した例 4、7、8 のような場合、すなわち、たとえば、レーザプリンタ 1 の長期間放置後、画像形成動作前のウォーミングアップ時などにおいては、上記したように、充填室 2 8 内のトナーが沈み込んでおり、通常の画像形成動作が行なわれる定常状態に比べて、アジテータ 3 1 による攪拌が十分でなく、より少ない残量状態として検知および判別される場合でも、今回のウォーミングアップ時に充填室 2 8 内に充填されているトナーの残量と、実質的に同量のトナー量が充填されている場合における、定常状態におけるトナーの残量状態である前回の残量状態が、今回の残量状態に代わって表示されるので、このようなウォーミングアップ時においても、トナーの残量状態を的確に表示させることができる。

## 【 0 1 2 4 】

そのため、この初期表示プログラムの処理によれば、このようなウォーミングアップ時において、トナーの充填室 2 8 内における沈み込みに起因して、今回の残量状態が、定常状態において本来検知されるべきトナーの残量状態よりも、より少ない残量状態として検知された場合でも、CPU 9 1 が、今回の残量状態と前回の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を表示パネル 9 3 に表示するため、トナーの残量状態を的確に表示させることができる。



## 【 0 1 2 5 】

NVRAM 9 6 には、表示パネル 9 3 に表示されたトナーの残量状態が記憶される。このように、NVRAM 9 6 は、ウォーミングアップ時に検知された残量状態を記憶するのではなく、表示パネル 9 3 に表示されたトナーの残量状態を記憶するので、たとえば、電源 ON して初期表示プログラムを実行した後、画像形成動作を行わずに電源 OFF した場合、次に電源 ON した時に、初期表示プログラムでの表示パネル 9 3 への表示を的確に行なうことができる。

## 【 0 1 2 6 】

そして、この初期表示プログラムの処理は、画像形成動作が開始されるまで継続され（S 7 : N O）、画像形成動作が開始されると（S 7 : Y E S）、終了する。なお、画像形成動作の開始は、より具体的には、たとえば、給紙ローラ 1 2 の駆動により用紙 3 が給紙開始された時点である。

## 【 0 1 2 7 】

このような処理によると、画像形成動作の開始までは、上記した初期表示プログラムの処理によるトナーの残量状態の的確な表示を達成できる一方、画像形成動作が開始された場合には、初期表示プログラムの処理を終了させて、上記したリアルモニタプログラムによる処理が実行され、トナーセンサ 8 1 により検知され CPU 9 1 により判別されたトナーの残量状態が、そのまま表示パネル 9 3 に表示されるので、画像形成動作が行なわれる定常状態における、的確なトナーの残量状態の表示を達成することができる。

## 【 0 1 2 8 】

また、このレーザプリンタ 1 では、図 8 に示すように、現像カートリッジ 2 4 は、接離機構 1 0 1 によって、現像時において現像ローラ 4 1 を感光ドラム 2 3 に接触させ、非現像時において現像ローラ 4 1 を感光ドラム 2 3 から離間させるように構成されている。

## 【 0 1 2 9 】

接離機構 1 0 1 は、現像カートリッジ 2 4 の筐体 2 7 から水平方向に突出される係合部 1 0 2 と、本体ケーシング 2 に設けられる押圧板 1 0 3、押圧ばね 1 0 4、揺動板 1 0 5 およびカム 1 0 6 とから構成されている。

## 【0130】

押圧板103は、その下端部が揺動自在に軸支され、その上端部には、一端が本体ケーシング2において固定されている押圧ばね104の他端に係止されている。そして、押圧板103は、押圧ばね104の付勢力によって、その上端部が感光ドラム23側に向けて付勢されている。

## 【0131】

揺動板105は、その中央部が揺動自在に軸支され、その下端部には、カム106が当接されている。そして、揺動板105は、カム106の回転により、実線で示すように、カム106の薄肉部106aが下端部に当接すると、その上端部が感光ドラム23側に揺動し、一方、点線で示すように、カム106の厚肉部106bが下端部に当接すると、その上端部がその反対側に揺動される。

## 【0132】

そして、現像カートリッジ24がドラムカートリッジ22に装着されると、現像カートリッジ24の係合部102が、押圧板103と揺動板105との間に挟み込まれる状態となる。そのため、カム106を接離モータ（図示せず）からの動力により回転させると、現像時においては、カム106の薄肉部106aが揺動板105の下端部に当接し、押圧ばね104の付勢力によって、押圧板103と揺動板105との間で挟まれている係合部102が感光ドラム23側に向かって移動され、これによって、現像カートリッジ24が、現像ローラ41が感光ドラム23と接触する接触位置に移動される。

## 【0133】

一方、非現像時においては、カム106の厚肉部106bが揺動板105の下端部に当接し、押圧ばね104の付勢力に抗して、押圧板103と揺動板105との間で挟まれている係合部102が感光ドラム23側の反対側に向かって移動され、これによって、現像カートリッジ24が、現像ローラ41が感光ドラム23と離間する離間位置に移動される。

## 【0134】

また、この現像カートリッジ24には、現像カートリッジ24の新旧を判別するためのヒューズ111が装着されている。

## 【0135】

すなわち、現像カートリッジ24の寿命は、上記したように、「エンプティ状態」の到来による他、たとえば、現像ローラ41が規定回転数を超えても到来する。そのため、CPU91では、現像ローラ41の回転数を内部カウンタで積算してNVRAM96に記憶させ、規定回転数の到来時に、その現像カートリッジ24が寿命であると判定して、表示パネル93にその旨を表示し、さらに、メインモータ97の駆動を停止するようにしている。

## 【0136】

なお、CPU91では、メイン制御プログラムによって、NVRAM96に記憶される現像ローラ41の積算回転数に対応して、現像ローラ41に印加する現像バイアスも適宜変更するようにな制御が実行されている。

## 【0137】

そして、たとえば、現像カートリッジ24が新品のものと交換された時には、トナーの残量状態は、「フル状態」として検知されるが、その一方で、NVRAM96に記憶される現像ローラ41の積算回転数は、そのままではリセットされないため、図示しない操作パネルや外部のパーソナルコンピュータから、現像カートリッジ24の交換に基づくリセット信号を入力する必要が生じる。

## 【0138】

しかし、ユーザにそのような操作を強いるのは煩雑であり、また、操作をし忘れると画像形成できないという不具合がある。

## 【0139】

そのため、このレーザプリンタ1では、ヒューズ111に対する通電の可否によって、現像カートリッジ24の新旧を判別して、リセット信号を入力するようにしている。

## 【0140】

このヒューズ111は、図9に示すように、現像カートリッジ24の筐体27の後壁27cに設けられるハンドル部112に設けられている。すなわち、このハンドル部112は、後壁27cから、後側に向かって突出するように形成されており、背面視矩形状のハンドル部本体113と、ハンドル部本体113の両側

に設けられる脚部 1 1 4 とが一体的に形成されている。そして、ヒューズ 1 1 1 は、ハンドル部本体 1 1 3 に内装されており、また、各脚部 1 1 4 には、その下端部に、電極 1 1 5 がそれぞれ設けられている。各電極 1 1 5 は、各脚部 1 1 4 の下端部において、その表面が、略矩形状に露出するように設けられており、各電極 1 1 5 は、ヒューズ 1 1 1 を介して接続されている。

#### 【0 1 4 1】

そして、各電極 1 1 5 は、現像カートリッジ 2 4 の離間位置において、本体ケーシング 2 側に設けられる図示しない本体側電極と接触し、接触位置において本体側電極と離間するように構成されている。そして、各電極 1 1 5 は、離間位置に位置している時、すなわち、非現像時に、本体側電極との接触により通電され、これによって、ヒューズ 1 1 1 の切断の有無が検知され、この現像カートリッジ 2 4 の新旧が判別されるように構成されている。

#### 【0 1 4 2】

図 1 0 は、このような現像カートリッジ 2 4 の新旧の判別を実行するための新旧判別プログラムの処理手順のフロー図が示されている。次に、図 1 0 を参照して、この新旧判別プログラムの処理について説明する。

#### 【0 1 4 3】

新旧判別プログラムは、上記と同様に、メイン制御プログラムにおけるウォーミングアップが実行される時に、そのウォーミングアップの開始をトリガとして開始される。つまり、現像カートリッジ 2 4 の交換は、上部カバー 5 3 を開閉させることにより行なわれるので、このタイミングで処理を開始すれば、現像カートリッジ 2 4 の新旧を、最適のタイミングで判別することができる。

#### 【0 1 4 4】

新旧判別プログラムの処理が開始されると、まず、現像カートリッジ 2 4 が接触位置に移動され（S 2 1）、その後、再び離間位置に移動される（S 2 2）。このように、現像カートリッジ 2 4 を、一旦、接触位置に移動させた後に、再び離間位置に移動させることによって、各電極 1 1 5 と本体側電極との確実な接触を確保することができる。その後、通電によりヒューズ 1 1 1 が切断されているか否かが判断される（S 2 3）。ヒューズ 1 1 1 が切断されていない場合（S 2

3 : NO) には、新品の現像カートリッジ 2 4 が装着されたと判断して、NVR AM 9 6 に記憶される現像ローラ 4 1 の積算回転数をリセットする (S 2 4)。これによって、現像ローラ 4 1 の積算回転数および現像バイアスが初期値に設定される。その後、ヒューズ 1 1 1 を切断する (S 2 5)。ヒューズ 1 1 1 の切断は、切断プログラムの処理により実行される。

## 【 0 1 4 5 】

図 1 1 は、このような切断プログラムの処理手順のフロー図が示されている。図 1 1 において、この処理が開始されると、まず、ヒューズ 1 1 1 の定格電流値を超える一定電流が出力される (S 3 1)。次いで、通電により、その一定電流の出力によりヒューズ 1 1 1 が切断されたか否かが判断される (S 3 2)。ヒューズ 1 1 1 が切断された場合 (S 3 2 : YES) には、この切断プログラムの処理が終了される。一方、ヒューズ 1 1 1 が切断されなかった場合 (S 3 2 : NO) には、N に 1 が加算された後 (S 3 3)、N が 3 であるか否かが判断され (S 3 4)、N が 3 となるまで、ステップ 3 1 からステップ 3 4 までの処理が繰り返される。そして、N が 3 となった場合 (S 3 4 : YES)、つまり、一定電流が合計 3 回繰り返し出力されてもヒューズ 1 1 1 が切断されなかった場合には、ヒューズ 1 1 1 を切断できないエラー表示が表示パネル 9 3 に表示され (S 3 5)、この切断プログラムの処理が終了され、次いで、図 1 0 に示す新旧判別プログラムの処理が終了される。

## 【 0 1 4 6 】

一方、ヒューズ 1 1 1 が既に切断されている場合 (S 2 3 : YES) には、新品の現像カートリッジ 2 4 が装着されていないと判断され、新旧判別プログラムの処理が終了される。

## 【 0 1 4 7 】

そして、このような新旧判別プログラムの処理によれば、ユーザが別途操作をしなくても、簡易な構成によって自動的に現像カートリッジ 2 4 の新旧が判断され、内部カウンタ (積算回転数) が自動的にリセットされるので、現像カートリッジ 2 4 を寿命となるまで適正に使用することができる。

## 【 0 1 4 8 】

なお、以上の説明では、CPU 91が、ウォーミングアップ時のトナーの残量状態と、NVRAM 96に記憶される定常状態のトナーの残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を表示パネル 93に表示したが、たとえば、ウォーミングアップ時のトナーの残量状態と、NVRAM 96に記憶される定常状態のトナーの残量状態に基づいて、所定の演算（平均化、重み付けなど）を実行して、その演算結果を、表示パネル 93に表示するようにしてもよい。

【0149】

【発明の効果】

以上述べたように、請求項1に記載の発明によれば、制御手段が、残量検知手段によって検知された検知結果と、記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とに基づいて、表示手段に残量状態を表示するため、現像剤の残量状態を的確に表示させることができる。

【0150】

請求項2に記載の発明によれば、制御手段が、残量検知手段によって検知された残量状態と記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を表示手段に表示するため、現像剤の残量状態を的確に表示させることができる。

【0151】

請求項3に記載の発明によれば、ウォーミングアップ時において、現像剤の残量状態を的確に表示させることができる。

【0152】

請求項4に記載の発明によれば、制御手段が、残量検知手段によって検知された残量状態と記憶手段に記憶された現像剤の残量状態とを比較して、より多い方の残量状態を表示手段に表示するため、現像剤の残量状態を的確に表示させることができる。

【0153】

請求項5に記載の発明によれば、画像形成動作が行なわれる定常状態における、的確な現像剤の残量状態の表示を達成することができる。

【0154】

請求項 6 に記載の発明によれば、簡易な構成によって、現像剤の残量を各状態に応じて、的確に表示させることができる。

【 0 1 5 5 】

請求項 7 に記載の発明によれば、的確に現像剤の残量状態を表示手段に表示させることができる。

【 0 1 5 6 】

請求項 8 に記載の発明によれば、より一層的確に現像剤の残量状態を表示手段に表示させることができる。

【 0 1 5 7 】

請求項 9 に記載の発明によれば、高画質の画像を形成しつつ、的確に現像剤の残量状態を表示手段に表示させることができる。

【 0 1 5 8 】

請求項 1 0 に記載の発明によれば、現像剤の残量状態を正確に判別しつつ、的確に現像剤の残量状態を表示手段に表示させることができる。

【 0 1 5 9 】

請求項 1 1 に記載の発明によれば、現像剤の残量状態の検知精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の画像形成装置としてのレーザープリンタの一実施形態を示す要部側断面図である。

【図 2】

図 1 に示すレーザープリンタの現像カートリッジを示す要部側断面図である。

【図 3】

図 1 に示すレーザープリンタの現像カートリッジを示す要部背面断面図である。

【図 4】

図 1 に示すレーザープリンタのトナーの残量状態を検知、判別または表示するための制御系のブロック図である。

【図 5】

図 1 に示すレーザプリンタのトナーセンサのトナーの残量状態の検知状態を説明するための説明図である。

【図 6】

初期表示プログラムの処理手順を示すフロー図である。

【図 7】

初期表示プログラムの処理に基づいて表示パネルにトナーの残量状態が表示される例を示す図である。

【図 8】

図 1 に示すレーザプリンタのプロセス部を示す要部部分側断面図である。

【図 9】

図 1 に示すレーザプリンタの現像カートリッジの部分切欠背面図である。

【図 1 0】

新旧判別プログラムの処理手順を示すフロー図である。

【図 1 1】

切断プログラムの処理手順を示すフロー図である。

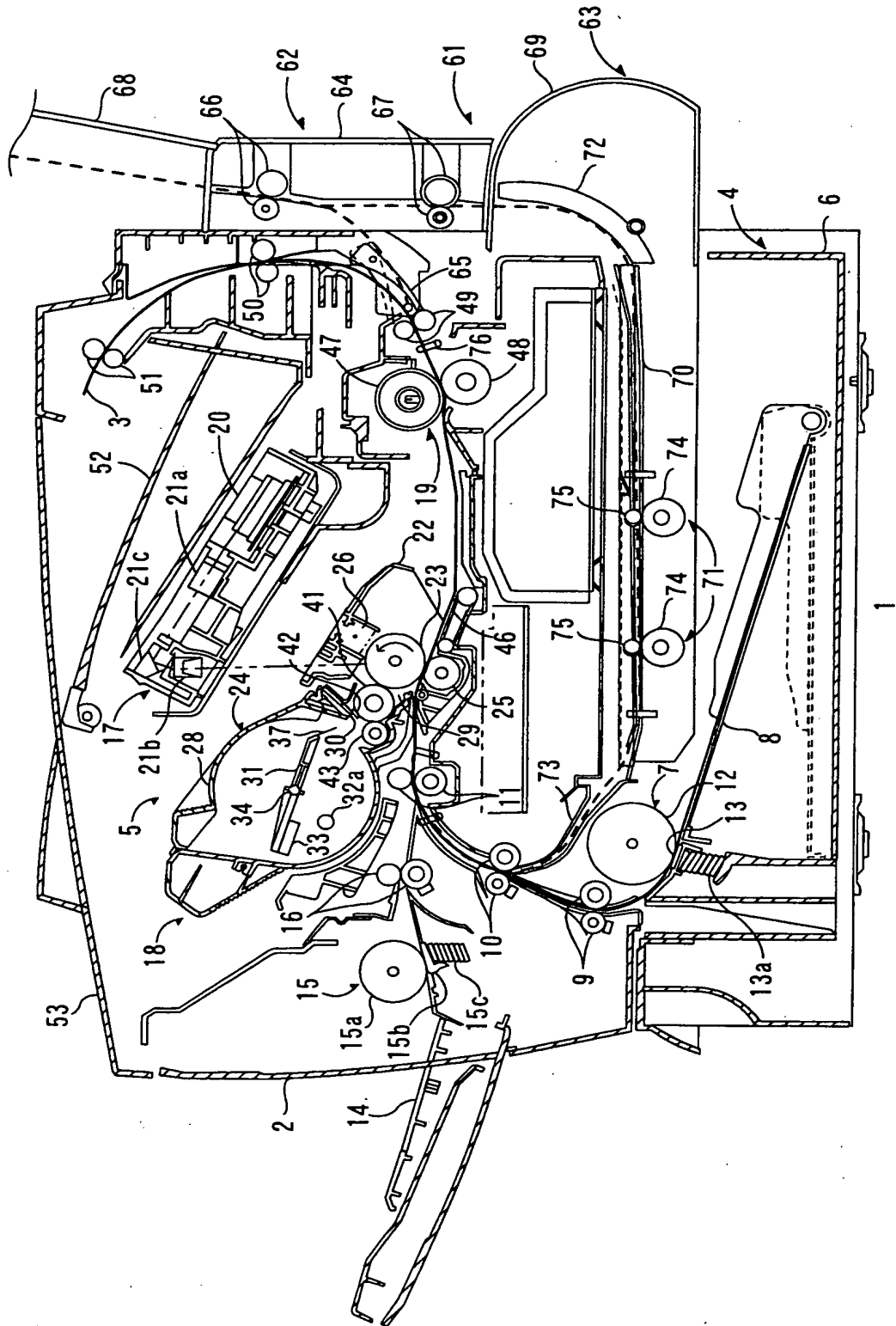
【符号の説明】

- 1 レーザプリンタ
- 2 4 現像カートリッジ
- 3 1 アジテータ
- 3 2 a 透過窓
- 3 2 b 透過窓
- 3 3 ワイパー
- 8 1 トナーセンサ
- 8 2 発光部
- 8 3 受光部
- 9 1 CPU
- 9 3 表示パネル
- 9 6 NVRAM

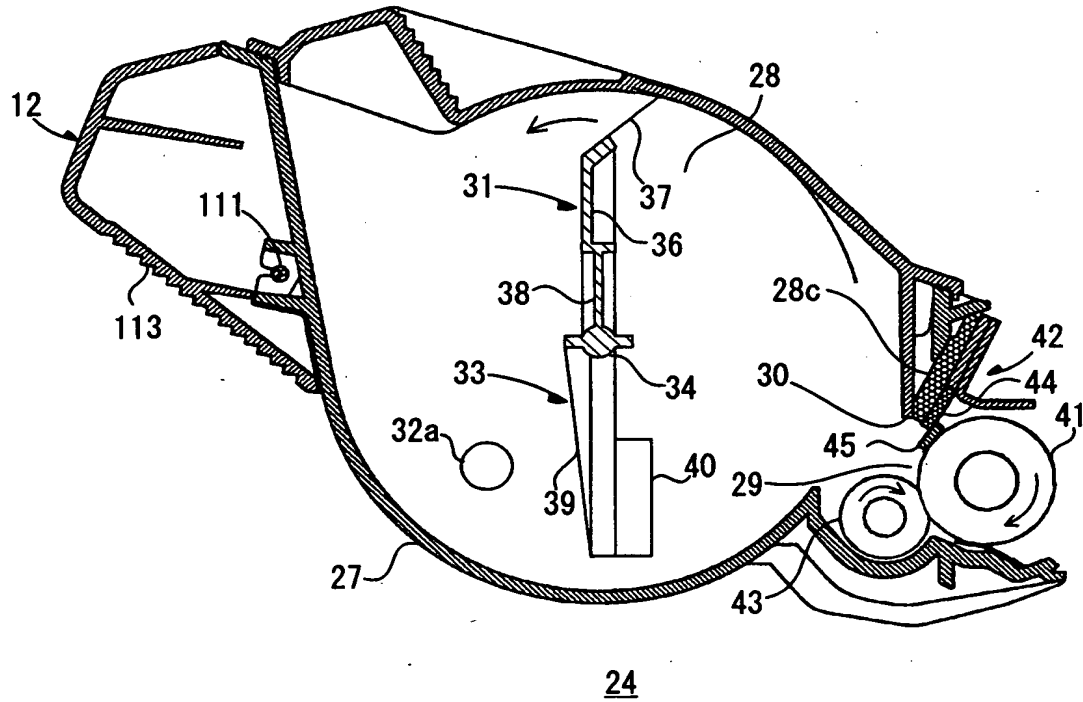


【書類名】 図面

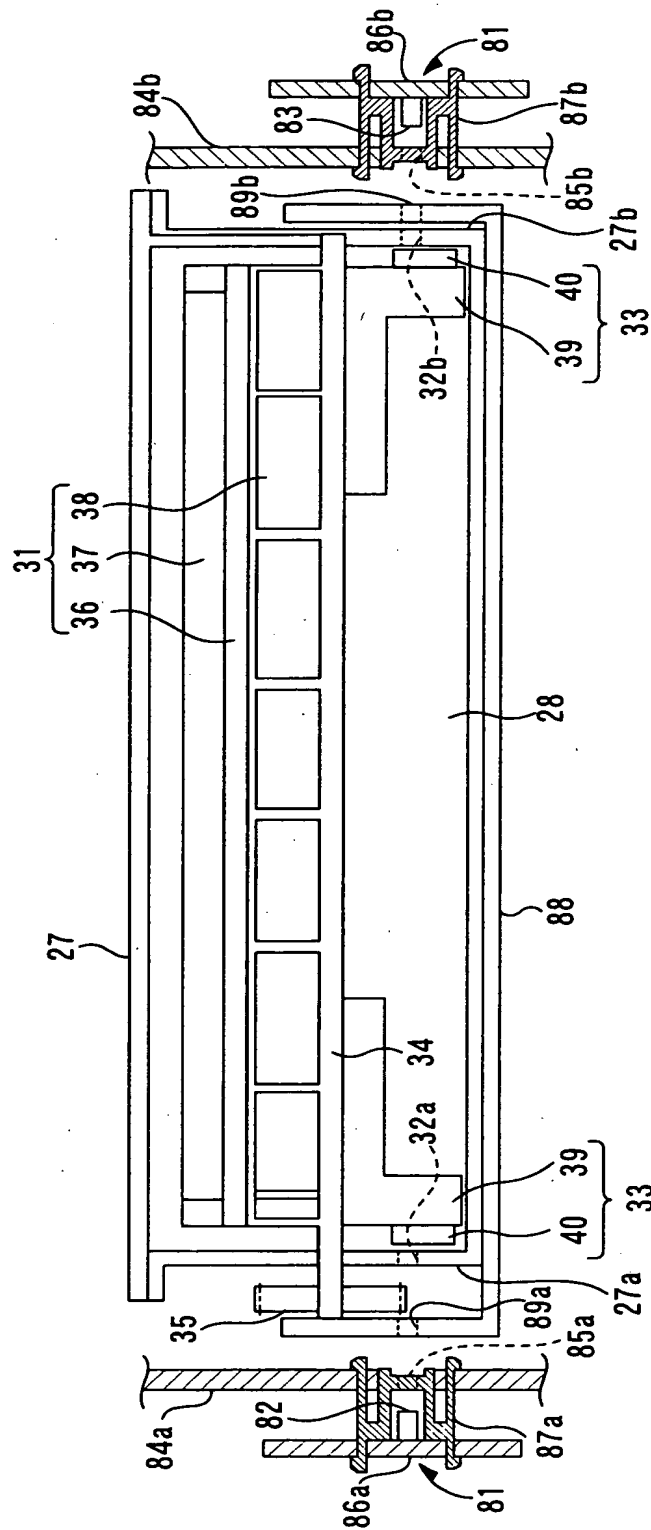
【図1】



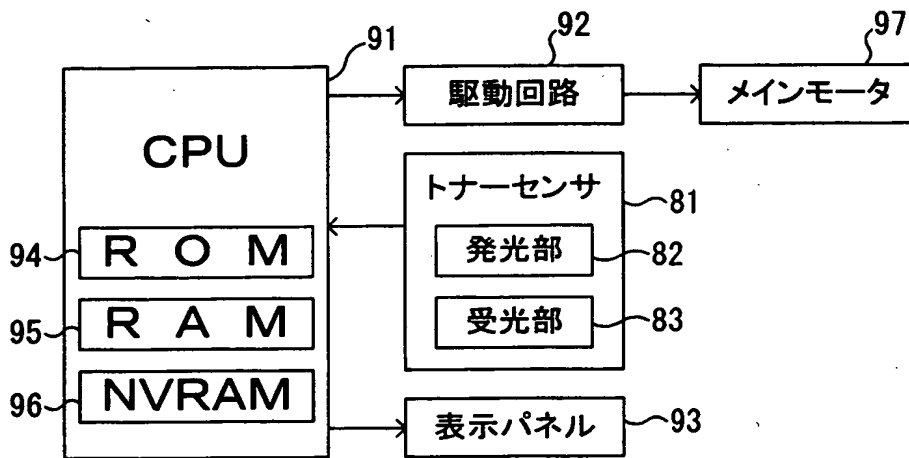
【図 2】



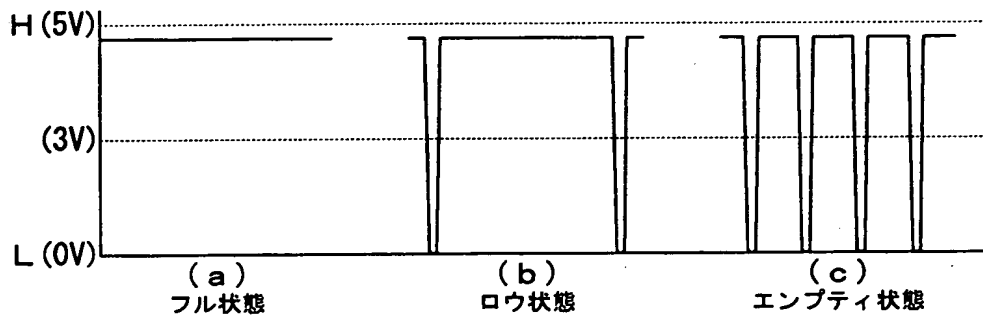
【図 3】



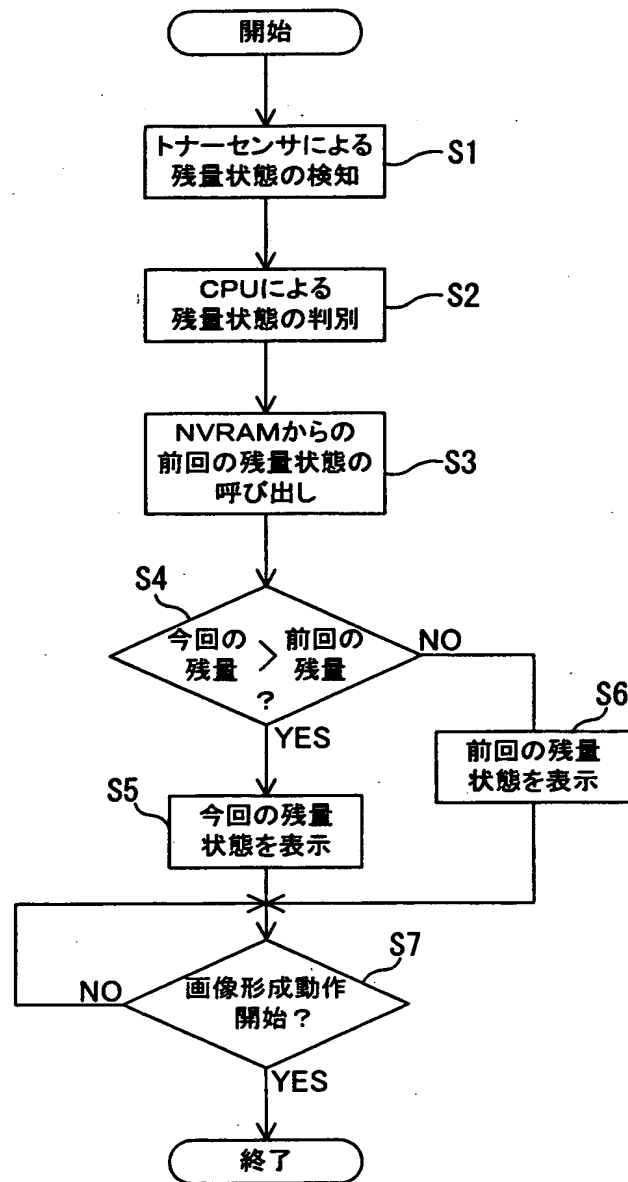
【図 4】



【図 5】



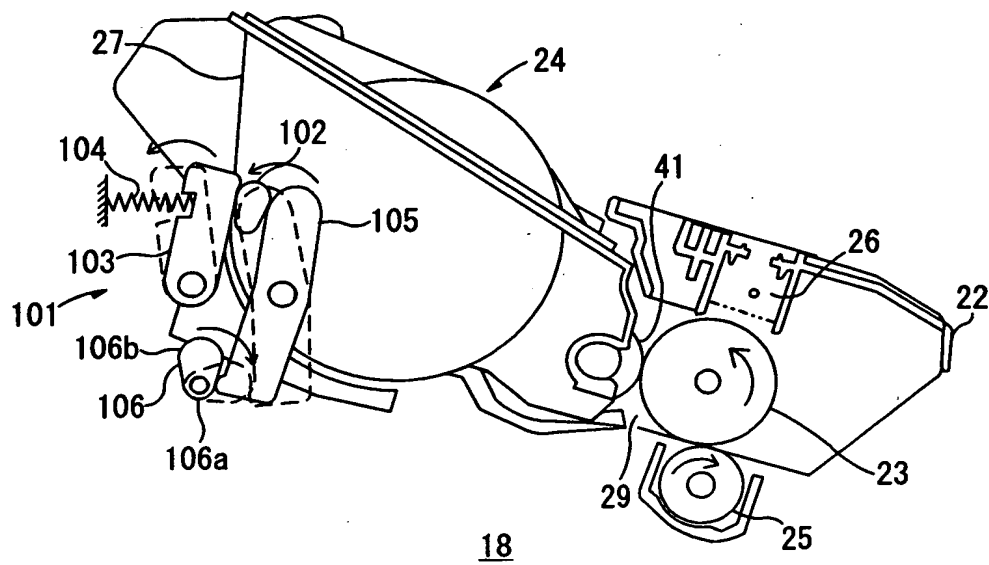
【図 6】



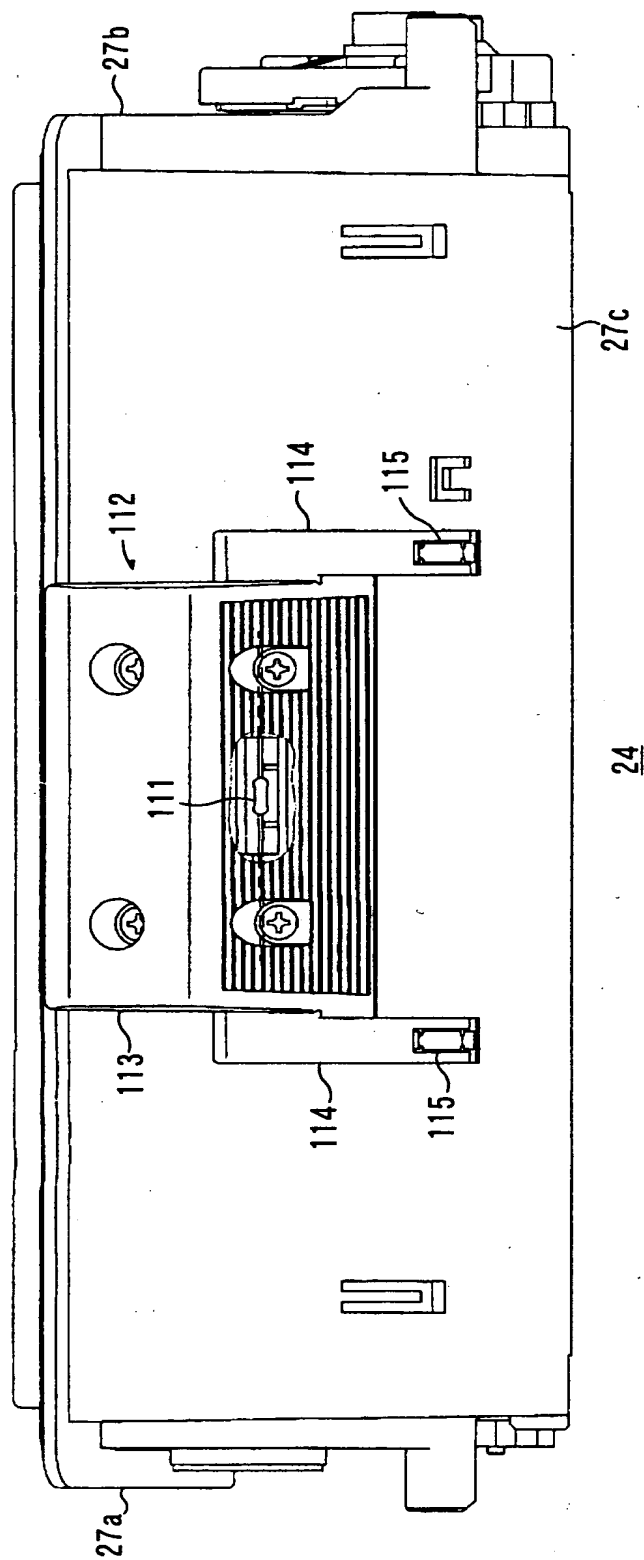
【図 7】

例	前回の残量状態	今回の残量状態	表示する残量状態
1	エンプティ	エンプティ	エンプティ
2	エンプティ	ロウ	ロウ
3	エンプティ	フル	フル
4	ロウ	エンプティ	ロウ
5	ロウ	ロウ	ロウ
6	ロウ	フル	フル
7	フル	エンプティ	フル
8	フル	ロウ	フル
9	フル	フル	フル

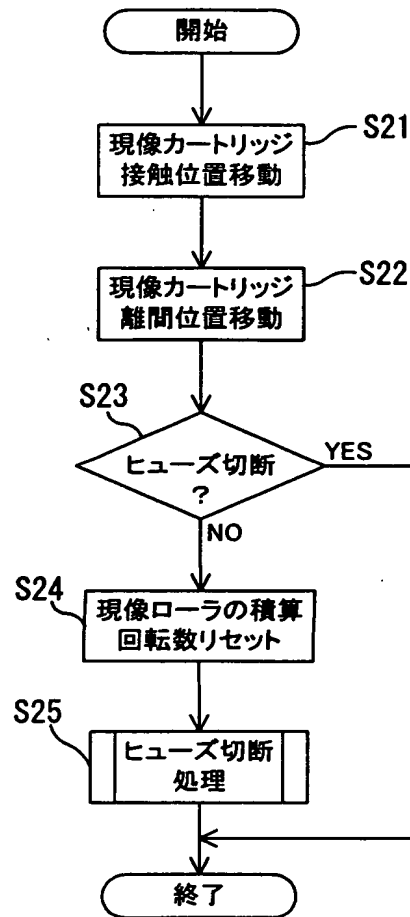
【図 8】



【図 9】

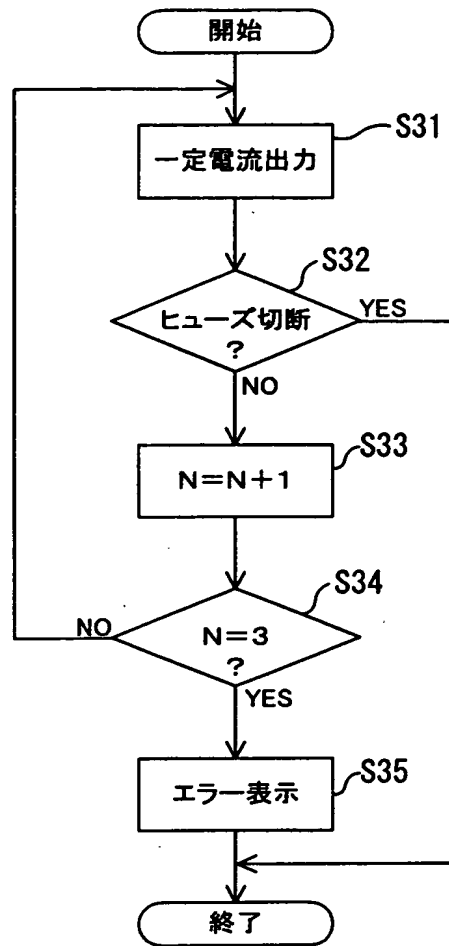


【図 1 0】





【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長期間放置後に使用した場合でも、現像剤の残量状態を的確に表示させることのできる、画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 レーザプリンタ 1 の長期間放置後、画像形成動作前のウォーミングアップ時などにおいて、トナーセンサ 8 1 の検知結果に基づいて判別されたトナーの残量状態と、そのウォーミングアップの直前に行なわれた画像形成動作における最後のトナーの残量状態（N V R A M 9 6 に記憶されている。）とを比較して、より多い方の残量状態を表示パネル 9 3 に表示させる。これによって、長期間放置によるトナーの充填室 2 8 内における沈み込みに起因して、トナーセンサ 8 1 が、定常状態において本来検知されるべきトナーの残量状態よりも、より少ない残量状態を検知した場合でも、トナーの残量状態を的確に表示させることができる。

【選択図】 図 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005267]

1. 変更年月日	1990年11月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
氏 名	ブラザー工業株式会社